

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 7.5.2001

716  
11/8/01

1c973 U.S. PTO  
09/862906  
05/23/01

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd.  
Espoo

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20001223

Tekemispäivä  
Filing date

22.05.2000

Kansainvälinen luokka  
International class

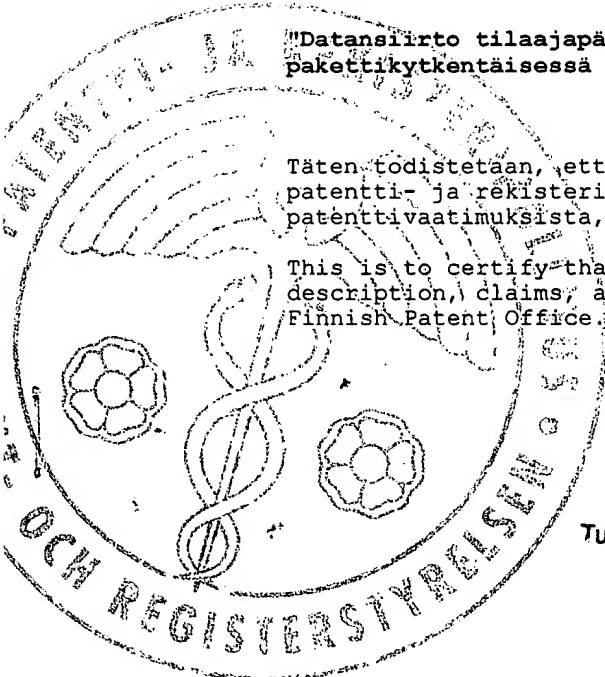
H04L

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Datansiirto tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa  
pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims, abstract and drawings originally filed with the  
Finnish Patent Office.



*Pirjo Kaila*  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## **Datansiirto tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä**

### **Ala**

- 5 Keksintö liittyy menetelmään siirtää dataa tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä, ja tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavaan pakettikytkentäiseen radiojärjestelmään.

### **Tausta**

- 10 Tilaajapäätelaitteen paikantaminen, eli tilaajapäätelaitteen maantieteellisen sijainnin määrittäminen, on tärkeä toiminto solukkoradioverkoissa. Yhdysvalloissa liittovaltion viranomainen FCC (Federal Communication Commission) vaatii, että kaikki hätäpuhelua soittavat tilaajapäätelaitteet täytyy pystyä paikallistamaan jopa 50 metrin tarkkuudella. Paikantamista voidaan hyödyntää myös kaupallisissa tarkoituksissa, esimerkiksi erilaisten tariffialueiden määrittämiseksi tai käyttäjää opastavan navigointipalvelun toteuttamiseksi. Paikantamispalvelua (Location Service, LCS) on tähän asti kehitetty sovellettavaksi lähinnä piirikytkentäisiin solukkoradioverkkoihin, esimerkiksi GSM-järjestelmään (Global System for Mobile Communications).

- 20 Paikantamispalvelun toteuttamiseen käytetään erilaisia menetelmiä. Karkeimmalla tasolla tilaajapäätelaitteen sijainti voidaan paikantaa tilaajapäätelaitetta palvelevan solun identiteetin perusteella. Tämä ei ole kovinkaan tarkka tieto, sillä solun läpimitta voi olla kymmeniä kilometrejä.

- Tarkempaan tulokseen päästään käyttämällä lisätietona radioyhteyden ajastusinformaatiota, esimerkiksi ajoitusennakkoa (Timing Advance, TA). GSM-järjestelmässä TA kertoo tilaajapäätelaitteen sijainnin noin 550 metrin tarkkuudella. Ongelmana on se, että jos solu on toteutettu ympärisäteilevällä antennilla, niin silloin tiedetään vain tilaajapäätelaitteen sijainti jonkin tukiaseman suhteen sen ympäri piirretyllä kehällä. Esimerkiksi kolmeen osaan sektoroitu tukiasema parantaa tilannetta hieman, mutta silloinkin tilaajapäätelaitteen sijainti voidaan paikallistaa vain 120 asteen suuruiselle sektorille 550 metrin syvyyiselle alueelle tietyllä etäisyydellä tukiasemasta.

Nämä epätarkatkin menetelmät ovat riittäviä joihinkin sovelluksiin, esimerkiksi tariffialueiden määrittämiseen. Lisäksi on kehitetty tarkempia menetelmiä. Yleensä nämä menetelmät pohjautuvat siihen, että useat eri tuki-

asemat tekevät mittauksia tilaajapäätelaitteen lähettämästä signaalista, esimerkiksi voidaan mainita TOA-menetelmä (Time of Arrival).

Myös tilaajapäätelaite voi tehdä mittauksia usean eri tukiaseman lähettämistä signaaleista, eräs esimerkki tällaisesta menetelmästä on E-OTD-menetelmä (Enhanced Observed Time Difference). Synkronoiduissa verkoissa tilaajapäätelaite mittaa eri tukiasemilta vastaanottamiensa signaalien välisten vastaanottoajanhetkien keskinäiset suhteet. Synkronoimattomissa verkoissa tukiasemien lähettämät signaalit vastaanottaa myös kiinteään tunnettuun mitauspisteeseen sijoitettu paikanmittausyksikkö (Location Measurement Unit, LMU). Tilaajapäätelaitteen sijainti määritetään aikaviiveistä saatavien geometristen komponenttien pohjalta.

Eräs toinen paikantamismenetelmä on tilaajapäätelaitteeseen sijoitetun GPS-vastaanottimen käyttö (Global Positioning System). GPS-vastaanotin vastaanottaa vähintään neljän maatakiertävän satelliitin lähettämän signaalin, joiden perusteella voidaan laskea tilaajapäätelaitteen sijaintipaikan leveysaste, pituusaste ja korkeus. Tilaajapäätelaite voi suorittaa määrittelyn itsenäisesti, tai sitten tilaajapäätelaitetta voidaan avustaa. Radiojärjestelmän verkko-osa voi lähettää apuviestin tilaajapäätelaitteelle, jonka perusteella paikannus tapahtuu nopeammin, eli tilaajapäätelaitteen virrankulutus vähenee. Apuviesti voi sisältää kellonajan, näkyvien satelliittien listan, satelliittisignaalin Doppler-vaiheen ja koodivaiheen etsintäikkunan. Tilaajapäätelaite voi lähettää vastaanottamansa tiedot verkko-osalle, jossa sitten suoritetaan varsinainen sijainnin laskenta. Radiojärjestelmän verkko-osalla tarkoitetaan tässä hakemuksessa radiojärjestelmän kiinteätä osaa eli koko järjestelmää lu-  
kuunottamatta tilaajapäätelaitetta.

Pakettikytkentäisissä radiojärjestelmissä, kuten GPRS:ssä (General Packet Radio Service) tai EGPRS:ssä (Enhanced General Packet Radio Service), paikantamispalvelun toteuttamiseen on toistaiseksi kiinnitetty melko vähän huomiota. EGPRS on GSM-pohjainen (Global System for Mobile Communications) pakettikytkentäistä siirtoa hyödyntävä järjestelmä. EGPRS käyttää EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) -tekniikkaa tiedonsiirtokapasiteetin lisäämiseksi. Normaalisti GSM:ssä käytettävän GMSK-moduloinnin (Gaussian Minimum-Shift Keying) lisäksi voidaan käyttää 8-PSK (8-Phase Shift Keying) -modulointia pakettidatakanaville. Tavoitteena on lähinnä toteuttaa ei-reaaliaikaisia tiedonsiirtopalveluita kuten tiedoston kopiointia ja Internet-

selaimen käyttöä, mutta myös reaaliaikaisia palveluita pakettikytkentäisesti esimerkiksi puheen ja videokuvan siirtoon.

Paikannuspalvelulle on GSM-spesifikaatioissa määritelty kaksi erilaista ratkaisua: tukiasemajärjestelmäkeskeinen ja verkkoalijärjestelmäkeskeinen. Ensimmäisessä ratkaisussa paikannuskeskustoiminnallisuus SMLC on kytketty tukiasemaohjaimeen, ja toisessa ratkaisussa matkapuhelinkeskukseen. UMTS-spesifikaatioissa määritellään ainoastaan yksi ratkaisu: radioverkkokeskeinen. Myös GPRS-spesifikaatioissa määritellään ainakin radioverkkokeskeinen ratkaisu.

Jotkut edellä kuvatuista paikantamismenetelmistä edellyttävät tilaajapäätelaitteen ja paikannuskeskuksen välistä kommunikointia. GSM-järjestelmässä tämä kommunikointi suoritetaan kolmoskerroksen radioresurssipaikantamispalveluprotokollaa käyttäen (Radio Resource Location Services Protocol, RRLP).

GPRS:ssä kolmoskerroksen protokollat sijaitsevat ainoastaan tilaajapäätelaitteessa sekä ydinverkossa, esimerkiksi tukisolmussa SGSN, eli radioverkossa ei sijaitse kolmoskerroksen protokollia. Kuitenkin RRLP-tyypistä informaatiota täytyy siirtää tilaajapäätelaitteen sekä radioverkossa sijaitsevan paikannuskeskuksen välillä. GPRS:ssä on kakkoskerroksessa looginen linkki-kontrolliprotokolla, joka antaa palveluita kolmoskerroksen protokollille.

Paikantamismenetelmien käyttö siis edellyttää yleensä tilaajapäätelaitteen ja radiojärjestelmän verkko-osassa sijaitsevan paikannuskeskuksen välistä tiedonsiirtoa. Piirikytkentäisissä radiojärjestelmissä tiedonsiirto toteutetaan protokollapinon kolmoskerroksen palveluita käyttäen. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista pakettikytkentäisissä radiojärjestelmissä, sillä paikannuskeskustoiminnallisuus sijaitsee radiojärjestelmän radioverkossa, mutta tarvittavat kolmoskerrokset sijaitsevat radiojärjestelmän ydinverkossa.

### **Keksinnön lyhyt selostus**

Keksinnön tavoitteena on tarjota parannettu menetelmä siirtää dataa tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä, ja parannettu tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttava pakettikytkentäinen radiojärjestelmä. Keksinnön eräänä puolena esitetään patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä siirtää dataa tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä. Keksinnön eräänä puolena esitetään patenttivaatimuksen 10 mukainen tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttava pakettikytkentä-

nen radiojärjestelmä. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että kehitetään yleiskäyttöinen ratkaisu, jota käyttäen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä voidaan siirtää kolmoskerroksen viestejä tilaajapäätelaitteen ja paikantamiskeskustoiminnallisuuden välillä.

Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteistolla saavutetaan useita parannuksia. Radioverkkokeskeinen ratkaisu GPRS:ssä tulee mahdolliseksi. Tilaajapäätelaitteen ja paikannuskeskustoiminnallisuuden välinen kommunikointi mahdollistuu. Ratkaisu uudelleenkäyttää olemassaolevia ratkaisuja, eli se on tehokkaasti toteutettavissa. Tukisolmun liikennekuorma ei kasva, koska tilaajapäätelaitteelta tuleva liikenne reititetään suoraan radioverkosta paikannuskeskustoiminnallisuuteen, ja vastaavasti paikannuskeskustoiminnallisuudesta tuleva liikenne reititetään suoraan radioverkosta tilaajapäätelaitteelle. Olemassaolevat GRPS-järjestelmät voidaan päivittää minimaalisin muutoksin järjestelmäspesifikaatioihin toteuttamaan paikantamispalvelu.

### Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

- 20 Kuvio 1A esittää esimerkkiä solukkoradioverkon rakenteesta;
- Kuvio 1B esittää tarkemmin solukkoradioverkkoa lohkokaaavana;
- Kuvio 1C esittää piirikytkentäistä yhteyttä;
- Kuvio 1D esittää pakettikytkentäistä yhteyttä;
- 25 Kuvio 2 kuvaa esimerkkiä solukkoradioverkon tiettyjen osien protokollapinoista;

Kuvio 3 on vuokaavio havainnollistaen menetelmää siirtää dataa tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä.

### Sovellusmuotojen selostus

- 30 Viitaten kuvioihin 1A ja 1B selostetaan tyypillinen pakettikytkentäisen radiojärjestelmän rakenne ja sen liittymät kiinteään puhelinverkkoon ja pakettisiirtoverkkoon. Kuvio 1B sisältää vain sovellusmuotojen selittämisen kannalta oleelliset lohkot, mutta alan ammattilaiselle on selvää, että tavanomaiseen pakettisolukkoradioverkkoon sisältyy lisäksi muitakin toimintoja ja rakenteita, joiden tarkempi selittäminen ei tässä ole tarpeen. Radiojärjestelmä voi
- 35

olla esimerkiksi GSM-pohjainen GPRS tai EGPRS, laajakaistaista koodija-koista monikäyttömenetelmää (Wideband Code Division Multiple Access) käyttävä universaali matkapuhelinjärjestelmä UMTS, tai kyseisten järjestelmien välimuoto, jossa radioverkon rakenne on hahmotettu UMTS-tyylisesti ja radioverkkoa kutsutaan esimerkiksi GERAN:iksi (GSM Enhanced Radio Access Network), ja jossa radorajapinta on kuitenkin GSM-pohjainen normaali radorajapinta tai EDGE-modulaatiota käyttävä radorajapinta.

Kuvioiden 1A ja 1B kuvaus pohjautuu lähinnä UMTS:ään. Matkapuhelinjärjestelmän pääosat ovat ydinverkko (Core Network) CN, universaalin matkapuhelinjärjestelmän maanpäällinen radioliittymäverkko (UMTS Terrestrial Radio Access Network) eli lyhyemmin ilmaistuna radioverkko UTRAN ja tilaajapääatelaite (User Equipment) UE. CN:n ja UTRAN:in välinen rajapinta on nimeltään lu, ja UTRAN:in ja UE:n välinen ilmarajapinta on nimeltään Uu.

UTRAN muodostuu radioverkkoalijärjestelmistä (Radio Network Subsystem) RNS. RNS:ien välinen rajapinta on nimeltään Iur. RNS muodostuu radioverkkokontrollerista (Radio Network Controller) RNC ja yhdestä tai useammasta B-solmusta (Node B) B. RNC:n ja B:n välinen rajapinta on nimeltään Iub. B-solmun kuuluvuusalueita eli solua merkitään kuviossa 1B C:llä. RNS:ää voidaan myös kutsua perinteisemmällä nimellä tukiasemajärjestelmä (Base Station System, BSS). Radiojärjestelmän verkko-osa käsittää siis radioverkon UTRAN ja ydinverkon CN.

Kuviossa 1A esitetty kuvaus on hyvin abstrakti, joten sitä selvennetään kuviossa 1B esittämällä, mikä GSM-järjestelmän osa suunnilleen vastaa mitäkin UMTS:in osaa. On huomattava, että esitetty kuvaus ei ole mitenkään sitova, vaan suuntaa antava, sillä UMTS:in eri osien vastuut ja toiminnot ovat vielä suunnittelun alla.

Tilaajapääatelaite 150 voi olla esimerkiksi kiinteästi sijoitettu, ajoneuvoon sijoitettu tai kannettava mukana pidettävä päätelaite. Tilaajapääatelaite 150 tunnetaan myös nimellä liikkuva asema MS. Radioverkon infrastruktuuri UTRAN muodostuu radioverkkoalijärjestelmistä RNS eli tukiasemajärjestelmistä. Radioverkkoalijärjestelmä RNS muodostuu radioverkkokontrollerista RNC eli tukiasemaohjaimesta 102 ja sen ohjauksessa olevasta ainakin yhdestä B-solmusta B eli tukiasemasta 100.

Tukiasemassa B on multiplekseri 116, lähetinvastaanottimia 114, ja ohjausyksikkö 118, joka ohjaa lähetinvastaanottimien 114 ja multiplekserin

116 toimintaa. Multiplekserillä 116 sijoitetaan useiden lähetinvastaanottimen 114 käyttämät liikenne- ja ohjauskanavat siirtoyhteydelle 160.

Tukiaseman B lähetinvastaanottimista 114 on yhteys antenniyksik-  
koon 112, jolla toteutetaan kaksisuuntainen radioyhteys Uu tilaajapäätelaittee-  
seen 150. Kaksisuuntaisessa radioyhteydessä Uu siirrettävien kehysten rakenne on tarkasti määritelty.

Tukiasemaohjain RNC käsittää ryhmäkytkentäkentän 120 ja ohjaus-  
yksikön 124. Ryhmäkytkentäkenttää 120 käytetään puheen ja datan kytken-  
tään sekä yhdistämään signalointipiirejä. Tukiaseman B ja tukiasemaohjaimen  
10 RNC muodostamaan tukiasemajärjestelmään kuuluu lisäksi transkooderi 122.  
Tukiasemaohjaimen RNC ja tukiaseman B välinen työnjako ja fyysinen rakenne  
voivat vaihdella toteutuksesta riippuen. Tyypillisesti tukiasema B huolehtii  
edellä kuvatulla tavalla radiotien toteutuksesta. Tukiasemaohjain RNC hallin-  
noi tyypillisesti seuraavia asioita: radioresurssien hallinta, solujen välisen ka-  
navanvaihdon kontrolli, tehonsäätö, ajastus ja synkronointi, tilaajapäätelaitteen  
15 kutsuminen (paging).

Transkooderi 122 sijaitsee yleensä mahdollisimman lähellä matka-  
puhelinke keskusta 132, koska puhe voidaan tällöin siirtokapasiteettia säästään  
siirtää matkapuhelinjärjestelmän muodossa transkooderin 122 ja tukiasemaoh-  
jaimen RNC välillä. Transkooderi 122 muuntaa yleisen puhelinverkon ja radio-  
puhelinverkon välillä käytettävät erilaiset puheen digitaaliset koodausmuodot  
20 toisilleen sopiviksi, esimerkiksi kiinteän verkon 64 kbit/s muodosta solukko-  
radioverkon johonkin muuhun (esimerkiksi 13 kbit/s) muotoon ja päinvastoin.  
Tässä ei tarkemmin kuvata vaadittavia laitteistoja, mutta voidaan kuitenkin to-  
deta, ettei muulle datalle kuin puheelle suoriteta muunnosta transkooderissa  
25 122. Ohjausyksikkö 124 suorittaa puhelunohjausta, liikkuvuuden hallintaa, ti-  
lastotietojen keräystä ja signalointia.

Ydinverkko CN muodostuu UTRAN:in ulkopuolisesta matkapuhelin-  
järjestelmään kuuluvasta infrastruktuurista. Kuviossa 1B kuvataan ydinverkon  
30 CN piirikytkentäiseen siirtoon kuuluvista laitteista matkapuhelinke keskusta 132.

Kuten kuviossa 1B nähdään, niin kytkentäkentällä 120 voidaan suo-  
rittaa kytkentöjä (kuvattu mustilla palloilla) sekä yleiseen puhelinverkkoon 134  
matkapuhelinke keskusta 132 välityksellä että pakettisiirtoverkkoon 142. Ylei-  
sessä puhelinverkossa 134 tyypillinen päätelaite 136 on tavallinen tai ISDN-  
puhelin (Integrated Services Digital Network). Pakettisiirto suoritetaan Interne-  
35 tin 146 välityksellä matkapuhelinjärjestelmään liittyvästä tietokoneesta 148 ti-

laajapäätelaitteeseen 150 liitettyyn kannettavaan tietokoneeseen 152. Tilaajapäätelaitteen 150 ja kannettavan tietokoneen 152 yhdistelmän asemasta voidaan käyttää WAP-puhelinta (Wireless Application Protocol).

5 Pakettisiirtoverkon 142 ja kytkentäkentän 120 välisen yhteyden luo tukisolmu 140 (SGSN = Serving GPRS Support Node). Tukisolmun 140 tehtävänä on siirtää paketteja tukiasemajärjestelmän ja yhdyskäytäväsolmun (GGSN = Gateway GPRS Support Node) 144 välillä, ja pitää kirjaa tilaajapäätelaitteen 150 sijainnista alueellaan.

10 Yhdyskäytäväsolmu 144 yhdistää julkisen pakettisiirtoverkon 146 ja pakettisiirtoverkon 142. Rajapinnassa voidaan käyttää internet-protokollaa tai X.25-protokollaa. Yhdyskäytäväsolmu 144 kätkee kapseloimalla pakettisiirtoverkon 142 sisäisen rakenteen julkiselta pakettisiirtoverkolta 146, joten pakettisiirtoverkko 142 näyttää julkisen pakettisiirtoverkon 146 kannalta aliverkkoa, jossa olevalle tilaajapäätelaitteelle 150 julkinen pakettisiirtoverkko 146 voi  
15 osoittaa paketteja ja jolta voi vastaanottaa paketteja.

Pakettisiirtoverkko 142 on tyypillisesti yksityinen internet-protokollaa käyttävä verkko, joka kuljettaa signaalia ja käyttäjän dataa. Verkon 142 rakenne voi vaihdella operaattorikohtaisesti sekä arkkitehtuuriltaan että protokolliltaan internet-protokollakerroksen alapuolella.

20 Julkinen pakettisiirtoverkko 146 voi olla esimerkiksi maailmanlaajuisen Internet, johon yhteydessä oleva päätelaite 148, esimerkiksi palvelintietokone, haluaa siirtää paketteja tilaajapäätelaitteelle 150.

Kuviossa 1C kuvataan, kuinka tilaajapäätelaitteen 150 ja yleisen puhelinverkon päätelaitteen 136 välille luodaan piirikytkentäinen siirtoyhteys.  
25 Kuvioissa kuvataan vahvennetulla viivalla, miten data kulkee järjestelmän läpi ilmarajapinnassa 170, antennista 112 lähetinvastaanottoimeen 114 ja sieltä multiplekserissä 116 multipleksattuna siirtoyhteyttä 160 pitkin kytkentäkenttään 120, jossa on muodostettu kytkentä transkooderiin-122 menevään ulostuloon, ja sieltä edelleen matkapuhelinkeskuksessa 132 tehdyn kytkennän  
30 kautta yleiseen puhelinverkkoon 134 kytkettyyn päätelaitteeseen 136. Tukiasemassa 100 ohjausyksikkö 118 ohjaa multiplekseria 116 siirron suorittamisessa, ja tukiasemaohjaimessa 102 ohjausyksikkö 124 ohjaa kytkentäkenttää 120 oikean kytkennän suorittamiseksi.

Kuviossa 1D kuvataan pakettikytkentäinen siirtoyhteys. Tilaajapäätelaitteeseen 150 on nyt kytketty kannettava tietokone 152. Vahvennettu viiva  
35 kuvaa, kuinka siirrettävä data kulkee palvelintietokoneelta 148 kannettavalle



tietokoneelle 152. Tietoa voidaan siirtää tietysti myös päinvastaisessa siirtosuunnassa, siis kannettavalta tietokoneelta 152 palvelintietokoneelle 148. Data kulkee järjestelmän läpi ilmarajapinnassa eli Um-rajapinnassa 170, antennista 112 lähetinvastaanottoon 114 ja sieltä multiplekserissä 116 multipleksattuna siirtoyhteyttä 160 Abis-rajapinnassa pitkin kytkentäkenttään 120, jossa on muodostettu kytkentä tukisolmuun 140 menevään ulostuloon Gb-rajapinnassa, tukisolmusta 140 data viedään pakettisiirtoverkkoa 142 pitkin yhdyskäytäväsolmun 144 kautta kytkeytyen julkiseen pakettisiirtoverkkoon 146 kytkeytyneeseen palvelintietokoneeseen 148.

- 10 Kuvioissa 1C ja 1D ei ole selvyiden vuoksi kuvattu tapausta, jossa siirretään samanaikaisesti sekä piiri- että pakettikytkentäistä dataa. Tämä on kuitenkin täysin mahdollista ja yleistä, sillä piirikytkentäisen datan siirrosta vapaata kapasiteettia voidaan joustavasti ottaa käyttöön pakettikytkentäisen siirron toteuttamiseksi. Myös sellainen verkko voidaan rakentaa, jossa verkossa ei siirretä ollenkaan piirikytkentäistä dataa vaan ainoastaan pakettidataa. Tällöin verkon rakennetta voidaan yksinkertaistaa.

- 20 Tarkastellaan vielä uudestaan kuviota 1D. UMTS-järjestelmän eri kokonaisuudet - CN, UTRAN/GERAN, RNS/BSS, RNC/BSC, B/BTS - on hahmotettu kuvioon katkoviivalla toteutetuilla laatikoilla. Ydinverkon CN pakettikytkentäiseen siirtoon kuuluvia laitteita kuvataan nyt myös tarkemmin. Tukisolmun 140, pakettisiirtoverkon 142 ja yhdyskäytäväsolmun 144 lisäksi ydinverkkoon kuuluu myös yhdyskäytäväpaikannuskeskus (Gateway Mobile Location Center, GMLC) 186, ja kotirekisteri (Home Location Register, HLR) 184. Yhdyskäytäväpaikannuskeskuksen 186 tehtävä on tarjota ulkopuoliselle paikannuspalvelun asiakkaalle 188 kyseinen palvelu. Kotirekisteri 184 sisältää paikannuspalvelun tilaajatiedot ja reititysinformaation. Periaatteessa paikannuspalvelun yleinen arkkitehtuuri on asiakas/palvelin -arkkitehtuuri (Client/Server), joka käsittää paikannuspalvelun asiakkaan 188 ja palvelun tarjoavan palvelimen 186.

- 30 Lisäksi paikannuspalvelussa tarvittavista laitteista kuvataan kuviossa 1D paikannuskeskustoiminnallisuus (Serving Mobile Location Center, SMLC) 182, joka voi sijaita kuvatulla tavalla tukiasemaohjaimeen RNC kytkettynä erillisenä laitteena, tai sitten paikannuskeskuksen toteuttava toiminnallisuus voidaan myös sijoittaa tukiasemaohjaimeen RNC, esimerkiksi sen ohjausyksikköön 124. Edelleen kuvataan vielä paikanmittausyksikkö (Location Measurement Unit, LMU) 180, joka voi sijaita joko tukiasemassa B, esimerkiksi

sen ohjausyksikössä 118, tai sitten erillisenä tukiasemaan B kytkettynä laitteena. Paikanmittausyksikön 180 tehtävänä on suorittaa paikannusmenetelmässä mahdollisesti tarvittavia radiomittauksia.

Kuviossa 1D kuvataan myös tilaajapäätelaitteen UE rakennetta esillä olevan sovelluksen kannalta mielenkiintoisilta osiltaan. Tilaajapäätelaite UE käsittää antennin 190, jonka välityksellä lähetinvastaanotin 192 vastaanottaa signaalin radiotieltä 170. Tilaajapäätelaitteen UE toimintaa ohjaa ohjausyksikkö 194, joka tyypillisesti on mikroprosessori tarvittavine ohjelmistoinen. Myös myöhemmin esitettävät protokollakäsittelyt suoritetaan kyseisillä ohjelmistoilla. Tilaajapäätelaite UE käsittää kuvattujen osien lisäksi myös käyttöliittymän, joka muodostuu tyypillisesti kaiuttimesta, mikrofonista, näytöstä ja näppäimistöstä, ja akun. Näitä ei kuitenkaan tässä tarkemmin kuvata, koska ne eivät ole esillä olevan keksinnön kannalta kiinnostavia.

Tässä ei myöskään tämän tarkemmin kuvata tukiaseman B lähetinvastaanottimen rakennetta, eikä myöskään tilaajapäätelaitteen UE lähetinvastaanottimen rakennetta, koska alan ammattilaiselle on selvää, miten kyseiset laitteet toteutetaan. Voidaan esimerkiksi käyttää normaalia EGPRS:n mukaista radioverkon lähetinvastaanotinta ja tilaajapäätelaitteen lähetinvastaanotinta. Esillä olevan sovelluksen kannalta on vain tärkeää, että radioyhteys 170 voidaan toteuttaa, sillä sovelluksen edellyttämä toiminta suoritetaan sitten ylemmillä OSI-mallin (Open Systems Interconnection) tasoilla, erityisesti kolmoskerroksessa.

Kuviossa 2 kuvataan EGPRS:n ohjaustason (Control Plane) pakettiprotokollapinoja. Todettakoon tässä, että sovellusmuodot eivät kuitenkaan ole rajoittuneet EGPRS:ään. Protokollapinot on muodostettu ISO:n (International Standardization Organization) OSI-mallin (Open Systems Interconnection) mukaisesti. OSI-mallissa protokollapinot jaetaan kerroksiin. Kerroksia voi periaatteessa olla seitsemän. Kuviossa 2 on kuvattu kunkin verkkoelementin osalta, mitä pakettiprotokollan osia kyseisessä verkkoelementissä käsitellään. Verkkoelementit ovat tilaajapäätelaite MS, tukiasemajärjestelmä BSS, tukisolmu SGSN ja paikannuskeskustoiminnallisuus SMLC. Tukiasemaa ja tukiasemaohjainta ei ole kuvattu erikseen, koska niiden välille ei ole määritetty rajapintaa. Tukiasemajärjestelmälle BSS määrätty protokollakäsittely voidaan siis periaatteessa jakaa vapaasti tukiaseman 100 ja tukiasemaohjaimen 102 kesken, käytännössä ei kuitenkaan transkooderille 122, vaikka se tuki-

asemajärjestelmään BSS kuuluukin. Verkkoelementit MS, BSS ja SGSN on erotettu niiden välisillä rajapinnoilla Um ja Gb.

Kussakin laitteessa MS, BSS, SGSN, SMLC oleva kerros viestii toisessa laitteessa olevan kerroksen kanssa loogisesti. Ainoastaan alimmat, fyysiset kerrokset viestivät toistensa kanssa suoraan. Muut kerrokset käyttävät aina seuraavan, alemman kerroksen tarjoamia palveluita. Viestin on siis fyysisesti kuljettava pystysuunnassa kerroksien välillä, ja ainoastaan alimmassa kerroksessa viesti kulkee vaakasuunnassa kerrosten välillä.

Varsinainen bittitason tiedonsiirto tapahtuu alinta ensimmäistä eli fyysistä kerrosta RF, L1 käyttäen. Fyysisessä kerroksessa määritellään mekaaniset, sähköiset ja toiminnalliset ominaisuudet fyysiseen siirtotiehen liittämiseksi. Seuraava toinen kerros eli siirtoyhteyskerros käyttää fyysisen kerroksen palveluita luotettavan tiedonsiirron toteuttamiseksi huolehtien esimerkiksi siirtovirheiden korjauksesta. Ilmarajapinnassa 170 siirtoyhteyskerros jakautuu RLC/MAC-alikerrokseen (Radio Link Control / Medium Access Control) ja LLC-alikerrokseen (Logical Link Control) eli loogiseen linkkikontrolliprotokollaan. Kolmas kerros eli verkkokerros tarjoaa ylemmille kerroksille riippumattomuuden tiedonsiirto- ja kytkentätekniikoista, joilla hoidetaan laitteiden välinen yhteys. Verkkokerros huolehtii esimerkiksi yhteyden muodostuksesta, ylläpidosta ja purusta. GSM:ssä verkkokerrosta nimitetään myös signalointikerrokseksi. Sillä on kaksi päätehtävää: viestien reititys (routing), ja useiden itsenäisten yhteyksien mahdollistaminen samanaikaisesti kahden entiteetin välillä.

Verkkokerros käsittää istunnonhallinta-alikerroksen SM (Session management) ja liikkuvuudenhallinta-alikerroksen GMM (GPRS Mobility Management).

Liikkuvuudenhallinta-alikerros GMM huolehtii tilaajapäätelaitteen käyttäjän liikkumisesta aiheutuvat seuraukset, jotka eivät suoraan liity radiore-surssienhallintaan. Kiinteän verkon puolella tämä alikerros huolehtisi käyttäjän valtuuksien tarkastamisesta ja verkkoon kytkemisestä. Solukkoradioverkoissa tämä alikerros siten tukee käyttäjän liikkuvuutta, rekisteröitymistä ja liikkumisen aiheuttaman datan hallintaa. Lisäksi tämä alikerros tarkastaa tilaajapäätelaitteen identiteetin ja sallittujen palveluiden identiteetit. Tämän alikerroksen viestiensiirto tapahtuu tilaajapäätelaitteen MS ja tukisolmun SGSN välillä.

Istunnonhallinta-alikerros SM hallitsee kaikkia pakettikytkentäisen puhelun hallintaan liittyviä toimintoja, mutta se ei havaitse käyttäjän liikkumista. Istunnonhallinta-alikerros SM perustaa, ylläpitää ja vapauttaa yhteydet. Sillä

on omat proseduurinsa tilaajapäätelaitteen 150 aloittamille ja siihen päättyville puheluille. Tämänkin alikerroksen viestiensiiro tapahtuu tilaajapäätelaitteen MS ja tukisolmun SGSN välillä.

- 5 Tukiasemajärjestelmässä BSS istunnonhallinta-alikerroksen SM ja liikkuvuudenhallinta-alikerroksen GMM viestit käsitellään läpinäkyvästi, eli niitä vain siirretään edestakaisin.

- Looginen linkkikontrolliprotokolla LLC toteuttaa luotettavan salaa-  
van loogisen linkin SGSN:n ja MS:n välille. LLC on itsenäinen ja alemmista  
kerroksista riippumaton, jotta ilmarajapinnan muuttuminen vaikuttaisi matka-  
10 puhelinverkon verkko-osaan mahdollisimman vähän. Loogisen linkkikontrolli-  
protokollan palvelut sisältävät: erittäin luotettavan loogisen linkin vastekerros-  
ten (peer entities) välillä, tuen vaihtelevan mittaisille informaatiokehyksille, tuen  
sekä kuitatulle että kuitaamattomalle tiedonsiirrolle, kukin kehys sisältää yksi-  
käsitteisen lähettävän tai vastaanottavan tilaajapäätelaitteen tunnisteen, tuen  
15 erilaisille palvelukriteereille kuten tiedonsiirron erilaisille prioriteeteille, siirrettä-  
vän tiedon ja käyttäjän identiteetin salauksen. Um- ja Gb-rajapintojen välillä  
LLC-data siirretään loogisen linkkiprotokollan välitystoiminnolla (Logical Link  
Control Protocol Relay) LLC RELAY.

- MAC-taso on vastuussa seuraavien tehtävien suorittamisesta: da-  
20 tan ja signaloinnin multipleksoiminen sekä nousevan siirtotien  
(tilaajapäätelaitteelta verkko-osaan päin) että laskevan siirtotien (verkko-  
osasta tilaajapäätelaitteelle päin) yhteyksillä, nousevan siirtotien resurssi-  
pyyntöjen hallinta sekä laskevan siirtotien liikenteen resurssien jako ja ajoitus.  
Myös liikenteen priorisoinnin hallinta kuuluu tälle tasolle. RLC-taso huolehtii  
25 LLC-tason datan eli LLC-kehysten välittämisestä MAC-tasolle; RLC pilkkoo  
LLC-kehukset RLC-datablokeiksi, jotka se välittää MAC-kerrokselle. Nousevan  
siirtotien suunnassa RLC rakentaa RLC-datablokeista LLC-kehiksiä, jotka se  
siirtää LLC-kerrokselle. Fyysinen taso toteutetaan Um-rajapinnassa radioyh-  
teydellä, esimerkiksi GSM:n määritellyllä ilmarajapinnalla. Fyysisellä tasolla  
30 suoritetaan esimerkiksi kantoaallon modulointi, lomitusta ja virheenkorjaus lä-  
hetettävälle datalle, synkronointi, ja lähettimen tehon säätö.

- BSSGP-taso (Base Station Subsystem GPRS Protocol) kuljettaa  
ylempien kerrosten datan lisäksi reititykseen ja palvelun laatuun liittyvää infor-  
maatiota BSS:n ja SGSN:n välillä. Tämän informaation fyysisen kuljettamisen  
35 suorittaa FR-taso (Frame Relay). NS (Network Service) välittää BSSGP-  
protokollan mukaiset sanomat.

Jotta tilaajapäätelaitteen MS ja paikannuskeskustoiminnallisuuden SMLC välinen tiedonsiirtoyhteys voidaan toteuttaa, niin tilaajapäätelaitteen MS pakettiprotokollapinon päälle on asetettu kolmoskerroksen muunnettu radiore-  
 5 surssiprotokolla RRLP-PS ja kakkoskerrokseen on asetettu muunnettu loogi-  
 nen linkkiprotokolla LLC-LE. Lyhenteellä PS tarkoitetaan pakettikytkentää  
 (Packet Switched) ja lyhenteellä LE (Location Extension) kuvattua paikannus-  
 palvelun edellyttämää laajennusta protokollaan. Eräässä edullisessa toteu-  
 tusmuodossa radioresurssiprotokolla RRLP-PS on muunnettu radioresurssi-  
 paikantamispalveluprotokolla (Radio Resource Location Service Protocol).

10 Radioresurssiprotokollan RRLP-PS viesteissä siirrettävä data kos-  
 kee yleensä jotakin seuraavista paikantamispalvelun viesteistä: tilaajapääte-  
 laitteen sijainnin määrittämispyyntöviesti, tilaajapäätelaitteen sijainnin ilmoitta-  
 va viesti, paikantamisessa avustavaa dataa sisältävä viesti, paikantamisessa  
 avustavan datan kuittausviesti ja protokollavirheviesti. Lisäksi myös muunlaista  
 15 tietoa voidaan siirtää kuvatulla tavalla tilaajapäätelaitteen MS ja paikannus-  
 keskustoiminnallisuuteen SMLC liittyvän jonkin toisen toiminnallisuuden välillä  
 niin haluttaessa.

Muunnetun loogisen linkkiprotokollan LLC-LE toteuttaa ainakin seu-  
 raavan toiminnallisuuden:

- 20 - yhden tai useamman DLCI:llä (Data Link Connection Identifier)  
 toisistaan erotettavan loogisen linkkiyhteyden,
- sekvenssikontrollin jolla säilytetään kehysten järjestys loogisessa  
 linkkiyhteydessä,
- siirtovirheiden, formaattivirheiden ja operationaalisten virheiden  
 25 havaitseminen loogisessa linkkiyhteydessä, sekä kyseisistä virheistä toipumi-  
 nen,
- notifikaation lähettäminen sellaisista virheistä, joista ei voi toipua,
- vuonvalvonnan,
- salauksen.

30 Eräässä edullisessa toteutusmuodossa looginen linkkikontrollipro-  
 tokolla LLC-LE on samantyylinen kuin yleisessä pakettiradiopalvelussa tilaaja-  
 päätelaitteen ja radiojärjestelmän ydinverkkoon kuuluvan tukisolmun SGSN  
 välinen looginen linkkikontrolliprotokolla.

Lisäksi radioverkko eli esimerkissämme tukiasemajärjestelmä BSS  
 35 käsittää pakettiprotokollapinoon asetetun kakkoskerroksen loogisen linkkikont-

rollin välitystoiminnon LLC RELAY, jonka toiminnallisuutta on myös muunnettu.

Edelleen paikannuskeskustoiminnallisuus SMLC käsittää pakettiprotokollapinon päälle asetetun kolmoskerroksen muunnetun radioresurssi-  
5 protokollan RRLP-PS ja kakkoskerrokseen asetetun muunnetun loogisen linkkiprotokollan LLC-LE.

Tunnettuun tekniikkaan verrattuna uudet asiat toteutetaan edullisesti ohjelmallisesti, jolloin vaaditaan suhteellisen yksinkertaisia ohjelmistomuutoksia tarkasti rajattuihin toimintoihin radioverkossa ja tilaajapäätelaitteessa. Tilajapäätelaitte UE käsittää välineet 194 pakettiprotokollapinon määrittelemän toiminnallisuuden toteuttamiseksi. Samoin radioverkko eli esimerkiksi tukiasemajärjestelmä BSS, esimerkiksi sen tukiasemaohjain, käsittää välineet 124 pakettiprotokollapinon määrittelemän toiminnallisuuden toteuttamiseksi. Radioverkko BSS käsittää myös välineet 182 paikannuskeskustoiminnallisuuden sisältämän pakettiprotokollapinon käsittelyyn. Mainitut välineet  
15 voidaan toteuttaa esimerkiksi yleiskäyttöisessä prosessorissa suoritettavana ohjelmistona, jolloin protokollapinon eri protokollat ovat vaaditun toiminnallisuuden toteuttavia ohjelmistokomponentteja. Myös laitteistototeutus on mahdollinen, esimerkiksi ASIC:ina (Application Specific Integrated Circuit) tai erilliskomponenteista rakennettuna ohjauslogiikkana.  
20

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa looginen linkkikontrolliprotokolla LLC-LE käsittää välineet asettaa oman palvelupisteen tunnisteeseen (Service Access Point Identifier, SAPI) radioresurssiprotokollaviestin sisältävälle loogisen linkkiprotokollan kehykselle. Tämä helpottaa eri tyyppisten viestien erottamista toisistaan, erityisesti loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminnossa LLC RELAY.  
25

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa looginen linkkikontrolliprotokolla LLC-LE käsittää välineet käyttää omaa osoiteavaruutta niille loogisen linkkikontrolliprotokollan kehyksille, jotka sisältävät radioresurssiprotokollaviestin. Tämä tehostaa kehysten käsittelyä.  
30

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminto LLC RELAY käsittää välineet tutkia tilaajapäätelaitteelta MS vastaanottamansa loogisen linkkikontrolliprotokollaviestin palvelupisteen tunniste ja reitittää kyseisen viestin paikannuskeskustoiminnallisuudella  
35 SMLC jos palvelupisteen tunniste on radioresurssiprotokollan palvelupisteen tunniste.

Vaikka kuvion 2 esimerkissä on kuvattu vain yksi tilaajapäätelaite MS, niin paikannuskeskuksessa SMLC sijaitseva looginen linkkikontrolliprotokolla LLC-LE käsittää välineet tukea useampaa kuin yhtä samanaikaista eri tilaajapäätelaitteessa UE sijaitsevaa radioresurssiprotokollan entiteettiä, ja siten  
 5 myös useampaa kuin yhtä kolmoskerroksen entiteettiä.

Tilaajapäätelaitteen sijainnin määrittämisellä tarkoitetaan sitä, että tilaajapäätelaitteen maantieteellinen sijainti selvitetään ja ilmoitetaan esimerkiksi pituus- ja leveysasteina. Sijainnista voi olla kiinnostunut joko tilaajapäätelaite, eli sen käyttäjä, tai jokin radiojärjestelmän ulkopuolinen paikannuspalvelun asiakas. Tilaajapäätelaitteen kulkeman reitin jäljitys suoritetaan siten,  
 10 että tilaajapäätelaite säännöllisin väliajoin lähettää ydinverkolle pyyntöviestin, jossa pyydetään tilaajapäätelaitteen sijainnin määrittämistä. Kuviossa 2 on kuvattu myös miten paikannuskeskustoiminnallisuuden SMLC ja tukisolmun SGSN välinen liikennöinti voidaan toteuttaa. Tätä liikennettä tarvitaan esimerkiksi asiakkaalta 188 saatujen paikantamispalvelupyyntöjen siirtoon yhdys-  
 15 käytäväpaikannuskeskuksesta 186 paikannuskeskustoiminnallisuuteen 140. Paikannuskeskustoiminnallisuuden SMLC oikeanpuoleinen pakettiprotokollapino kuvaa liikennöinnin edellyttämät protokollat. Tarvitaan siis muunnettu BSSGP-taso eli BSSGP-LE, ja vastaavasti tukisolmuun SGSN myös BSSGP-  
 20 LE.

Paikantamisessa avustavalla datalla tarkoitetaan esimerkiksi alussa kuvattua apuviestiä, joka sisältää tietoja GPS-järjestelmän tehokkaammaksi käyttämiseksi. Tällaiset apuviestit voidaan lähettää järjestelmän yleislähetyskanavalla (Broadcast Channel), ja niiden käyttö on maksullista. Siksi kyseiset  
 25 apuviestit voivat olla salattuja, jolloin tilaajapäätelaitteen täytyy tilata verkolta kyseisen salauksen purkamiseen tarvittava salausavain.

Seuraavaksi kuvion 3 vuokaavioon viitaten esitetään toimenpiteet, jotka suoritetaan menetelmässä siirtää dataa tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä. Dataa siirretään tiedonsiirtoyhteyttä käyttäen radiojärjestelmän tilaajapäätelaitteen UE ja radiojärjestelmän radioverkon GERAN käsittämän paikannuskeskuksen 182 välillä. Datansiirto voi tapahtua molempiin siirtosuuntiin, siis tilaajapäätelaitteesta UE paikannuskeskukseen 182 ja paikannuskeskuksesta 182 tilaajapäätelaitteeseen UE. Kuvion 3 esimerkissä kuvataan yleinen tapaus, jossa  
 30 tiedonsiirtoyhteyden osapuolia kutsutaan ensimmäiseksi ja toiseksi osapuoleksi. Ensimmäinen osapuoli voi siis olla tilaajapäätelaite UE tai paikannuskes-

kustoiminnallisuus 182 ja vastaavasti toinen osapuoli voi olla paikannuskeskustoiminnallisuus 182 tai tilaajapäätelaite UE.

Menetelmän suoritus aloitetaan lohkosta 300. Lohkossa 302 sijoitetaan siirrettävä data tiedonsiirtoyhteyden ensimmäisessä osapuolella sijaitsevan pakettiprotokollapinon päälle asetetun kolmoskerroksen radioresurssi-  
5 protokollan RRLP-PS viestiin.

Lohkossa 304 radioresurssiprotokollaviesti lähetetään pakettiprotokollapinon kakkoskerrokseen asetettua loogista linkkikontrolliprotokollaa LLC-LE käyttäen radioverkolle GERAN.

10 Lohkossa 306 radioverkossa GERAN sijaitsevan pakettiprotokollapinon kakkoskerrokseen asetettu loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminto LLC RELAY ohjaa loogisen linkkiprotokollaviestin tiedonsiirtoyhteyden toiselle osapuolella.

Lohkossa 308 tiedonsiirtoyhteyden toisessa osapuolella sijaitseva  
15 pakettiprotokollapinoon asetettu kakkoskerroksen looginen linkkikontrolliprotokolla LLC-LE välittää radioresurssiprotokollaviestin kolmoskerrokseen asetetulle radioresurssiprotokollalle RRLP-PS.

Lohkossa 310 tiedonsiirtoyhteyden toisessa osapuolella puretaan siirretty data radioresurssiprotokollaviestistä.

20 Kuten oheisista patenttivaatimuksista käy ilmi, niin menetelmää voidaan muunnella käyttäen jo edellä kuvattuja radiojärjestelmän edullisia toteutusmuotoja.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä  
25 voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.



## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä siirtää dataa tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä, tunnettu siitä, että dataa siirretään tiedonsiirtoyhteyttä käyttäen radiojärjestelmän tilaajapäätelaitteen ja radiojärjestelmän radioverkon käsittämän paikannuskeskustoiminnallisuuden välillä, ja menetelmässä:

(302) sijoitetaan siirrettävä data tiedonsiirtoyhteyden ensimmäisessä osapuolella sijaitsevan pakettiprotokollapinon päälle asetetun kolmoskerroksen radioresurssiprotokollan viestiin;

(304) radioresurssiprotokollaviesti lähetetään pakettiprotokollapinon kakkoskerrokseen asetettua loogista linkkikontrolliprotokollaa käyttäen radioverkolle;

(306) radioverkossa sijaitsevan pakettiprotokollapinon kakkoskerrokseen asetettu loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminto ohjaa loogisen linkkiprotokollaviestin tiedonsiirtoyhteyden toiselle osapuolella;

(308) tiedonsiirtoyhteyden toisessa osapuolella sijaitseva pakettiprotokollapinon asetettu kakkoskerroksen looginen linkkikontrolliprotokolla välittää radioresurssiprotokollaviestin kolmoskerrokseen asetetulle radioresurssiprotokollalle;

(310) tiedonsiirtoyhteyden toisessa osapuolella puretaan siirretty data radioresurssiprotokollaviestistä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa radioresurssiprotokolla on radioresurssipaikantamispalveluprotokolla.

3. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa looginen linkkikontrolliprotokolla on samantyylinen kuin yleisessä pakettiradiopalvelussa tilaajapäätelaitteen ja radiojärjestelmän ydinverkkoon kuuluvan tukisolmun välinen looginen linkkikontrolliprotokolla.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa loogisen linkkikontrolliprotokollan kehys käsittää oman palvelupisteen tunnisteen radioresurssiprotokollalle.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa käytetään omaa osoiteavaruutta niille loogisen linkkikontrolliprotokollan kehysille, jotka sisältävät radioresurssiprotokollaviestin.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 4-5 mukainen menetelmä, jossa loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminto tutkii tilaajapäätelaitteelta vastaanottamansa loogisen linkkikontrolliprotokollaviestin palvelupisteen

tunnisteen ja reitittää kyseisen viestin paikannuskeskustoiminnallisuudelle jos palvelupisteen tunniste on radioresurssiprotokollan palvelupisteen tunniste.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa loogisessa linkkikontrolliprotokollassa suoritetaan siirrettävän datan salaus.

5 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa paikannuskeskustoiminnallisuudessa sijaitseva looginen linkkikontrolliprotokolla tukee useampaa kuin yhtä samanaikaista eri tilaajapäätelaitteessa sijaitsevaa radioresurssiprotokollan entiteettiä.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, jossa  
10 siirrettävä data koskee jotakin seuraavista paikantamispalvelun viesteistä: tilaajapäätelaitteen sijainnin määrittämispyyntöviesti, tilaajapäätelaitteen sijainnin ilmoittava viesti, paikantamisessa avustavaa dataa sisältävä viesti, paikantamisessa avustavan datan kuittausviesti ja protokollavirheviesti.

10. Tilaajapäätelaitteen paikantamispalvelun toteuttava pakettikykentäinen radiojärjestelmä, käsittäen  
15 radiojärjestelmän verkko-osan, joka käsittää ydinverkon (CN), ja ydinverkkoon tiedonsiirtoyhteydessä olevan radioverkon (RAN), ja radioyhteyden (240) radioverkosta (RAN) tilaajapäätelaitteeseen (UE),

20 ja radioverkko (RAN) käsittää paikannuskeskustoiminnallisuuden (SMLC 182) toteuttaa tilaajapäätelaitteen (UE) paikantaminen,

tunnettu siitä, että:

tilaajapäätelaite (UE) käsittää pakettiprotokollapinon päälle asetetun kolmoskerroksen radioresurssiprotokollan ja kakkoskerrokseen asetetun loogisen linkkikontrolliprotokollan;  
25

radioverkko (RAN) käsittää pakettiprotokollapinoon asetetun kakkoskerroksen loogisen linkkikontrollin välitystoiminnon;

paikannuskeskustoiminnallisuus (SMLC 182) käsittää pakettiprotokollapinon päälle asetetun kolmoskerroksen radioresurssiprotokollan ja kakkoskerrokseen asetetun loogisen linkkikontrolliprotokollan.  
30

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen radiojärjestelmä, jossa radioresurssiprotokolla on radioresurssipaikantamispalveluprotokolla.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 10-11 mukainen radiojärjestelmä, jossa looginen linkkikontrolliprotokolla on samantyylinen kuin yleisessä pakettiradiopalvelussa tilaajapäätelaitteen ja radiojärjestelmän ydinverkkoon kuuluvan tukisolmun välinen looginen linkkikontrolliprotokolla.  
35

13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 10-12 mukainen radiojärjestelmä, jossa looginen linkkikontrolliprotokolla käsittää välineet (182, 194) asettaa oman palvelupisteen tunnisteen radioresurssiprotokollaviestin sisältäville loogisen linkkiprotokollan kehykselle.

5 14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 10-13 mukainen radiojärjestelmä, jossa looginen linkkikontrolliprotokolla käsittää välineet (182, 194) käyttää omaa osoiteavaruutta niille loogisen linkkikontrolliprotokollan kehyksille, jotka sisältävät radioresurssiprotokollaviestin.

10 15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 13-14 mukainen radiojärjestelmä, jossa loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminto käsittää välineet (124) tutkia tilaajapäätelaitteelta vastaanottamansa loogisen linkkikontrolliprotokollaviestin palvelupisteen tunniste ja reitittää kyseisen viestin paikannuskeskustoiminnallisuudelle (182) jos palvelupisteen tunniste on radioresurssiprotokollan palvelupisteen tunniste.

15 16. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 10-15 mukainen radiojärjestelmä, jossa looginen linkkikontrolliprotokolla käsittää välineet (182, 194) suorittaa siirrettävän datan salaus.

20 17. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 10-16 mukainen radiojärjestelmä, jossa paikannuskeskuksessa (182) sijaitseva looginen linkkikontrolliprotokolla käsittää välineet tukea useampaa kuin yhtä samanaikaista eri tilaajapäätelaitteessa (UE) sijaitsevaa radioresurssiprotokollan entiteettiä.

25 18. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 10-17 mukainen radiojärjestelmä, jossa siirrettävä data koskee jotakin seuraavista paikantamispalvelun viesteistä: tilaajapäätelaitteen sijainnin määrittämispyyntöviesti, tilaajapäätelaitteen sijainnin ilmoittava viesti, paikantamisessa avustavaa dataa sisältävä viesti, paikantamisessa avustavan datan kuittausviesti ja protokollavirheviesti.

### (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä siirtää dataa tilaaja-päätelaitteen paikantamispalvelun toteuttavassa pakettikytkentäisessä radiojärjestelmässä, ja menetelmää käyttävä radiojärjestelmä. Dataa siirretään tiedonsiirtoyhteyttä käyttäen radiojärjestelmän tilaajapäätelaitteen ja radiojärjestelmän radioverkon käsittämän paikannuskeskustoinnallisuuden välillä. Menetelmä käsittää toimenpiteet: (302) sijoitetaan siirrettävä data tiedonsiirtoyhteyden ensimmäisessä osapuolella sijaitsevan pakettiprotokollapinon päälle asetetun kolmoskerroksen radioresurssiprotokollan viestiin; (304) radioresurssiprotokollaviesti lähetetään pakettiprotokollapinon kakkoskerrokseen asetettua loogista linkkikontrolliprotokollaa käyttäen radioverkolle; (306) radioverkossa sijaitsevan pakettiprotokollapinon kakkoskerrokseen asetettu loogisen linkkikontrolliprotokollan välitystoiminto ohjaa loogisen linkkiprotokollaviestin tiedonsiirtoyhteyden toiselle osapuolella; (308) tiedonsiirtoyhteyden toisessa osapuolella sijaitseva pakettiprotokollapinon asetettu kakkoskerroksen looginen linkkikontrolliprotokolla välittää radioresurssiprotokollaviestin kolmoskerrokseen asetetulle radioresurssiprotokollalle; (310) tiedonsiirtoyhteyden toisessa osapuolella puretaan siirretty data radioresurssiprotokollaviestistä.

(Kuvio 3)

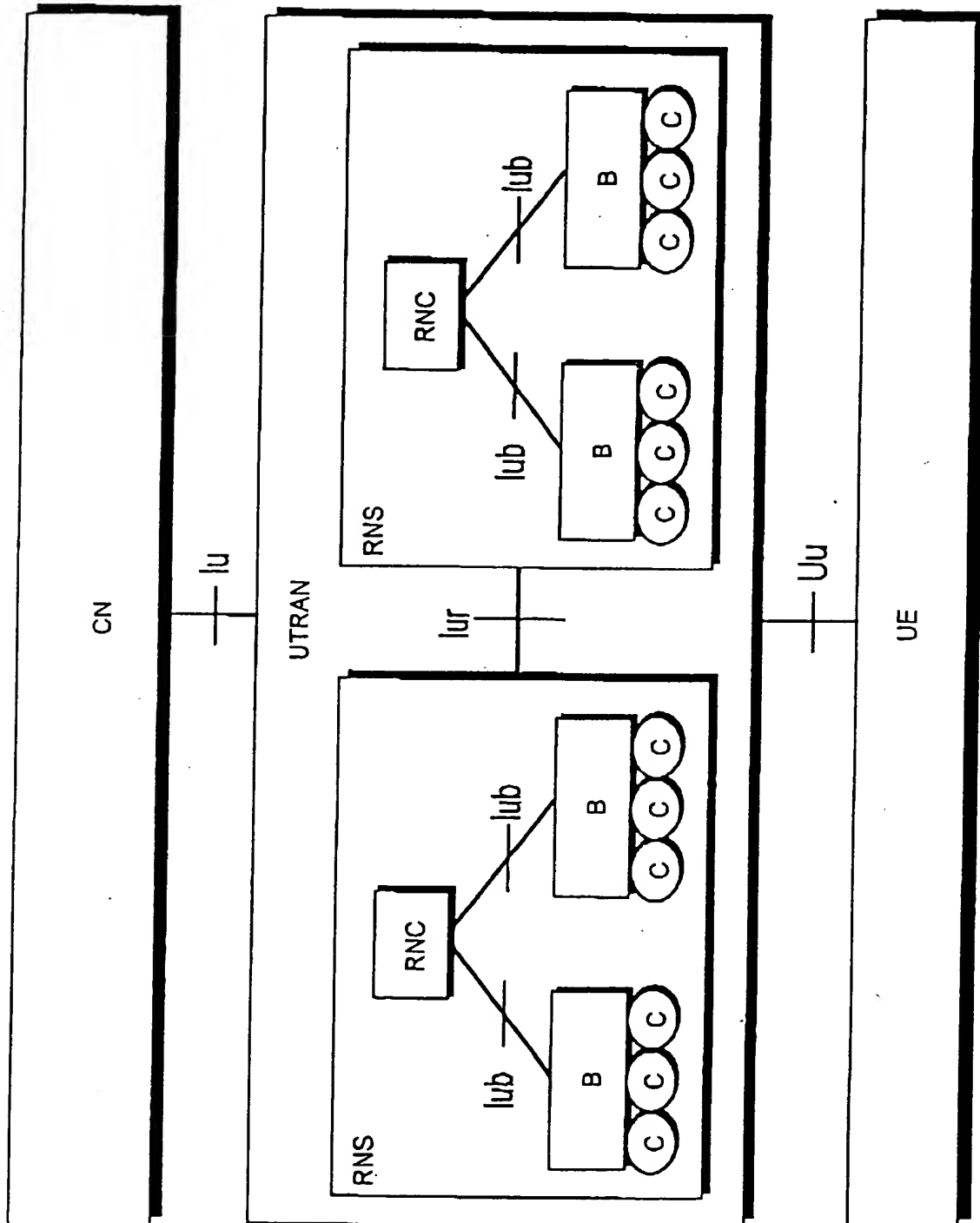


Fig 1A

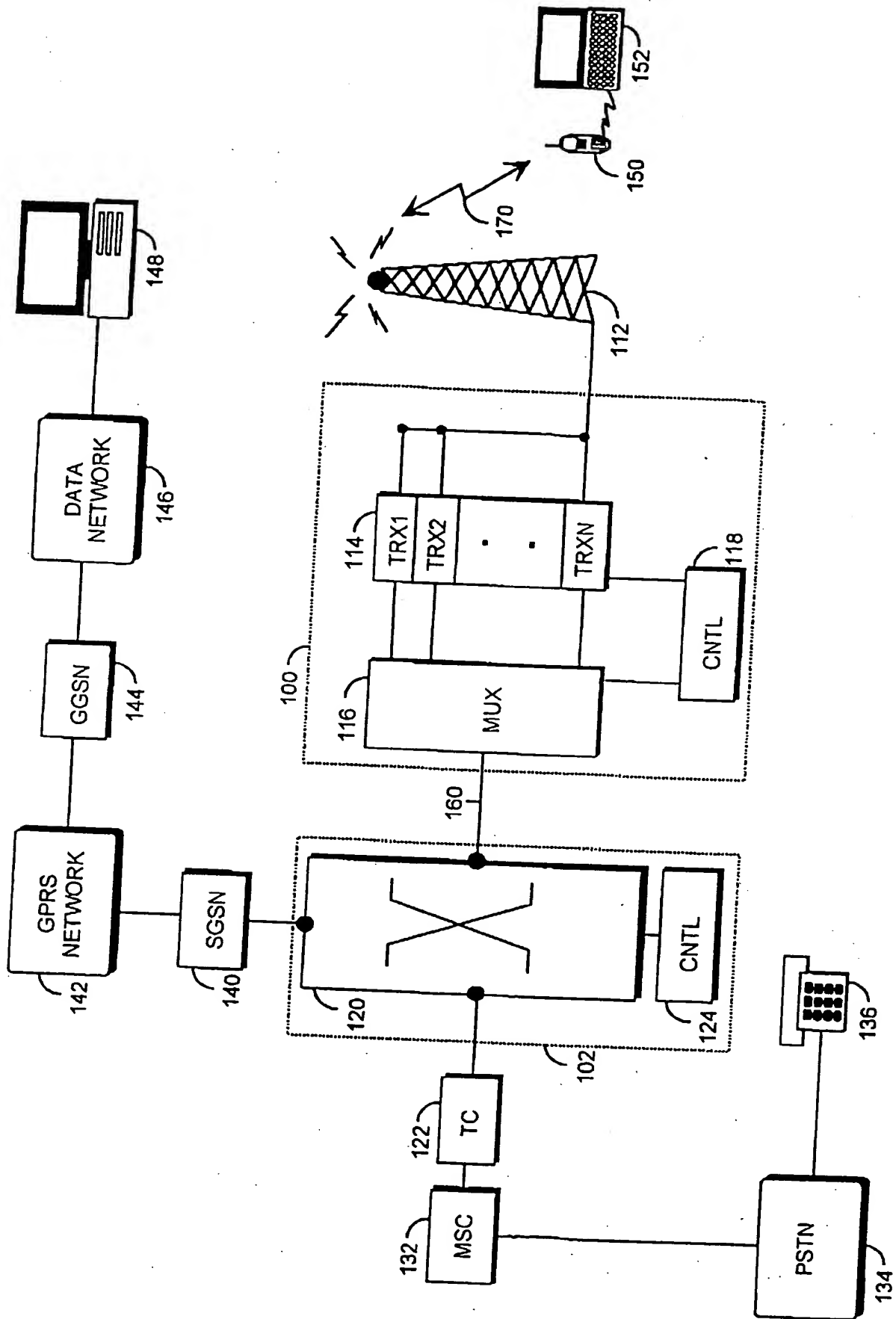


Fig 1B

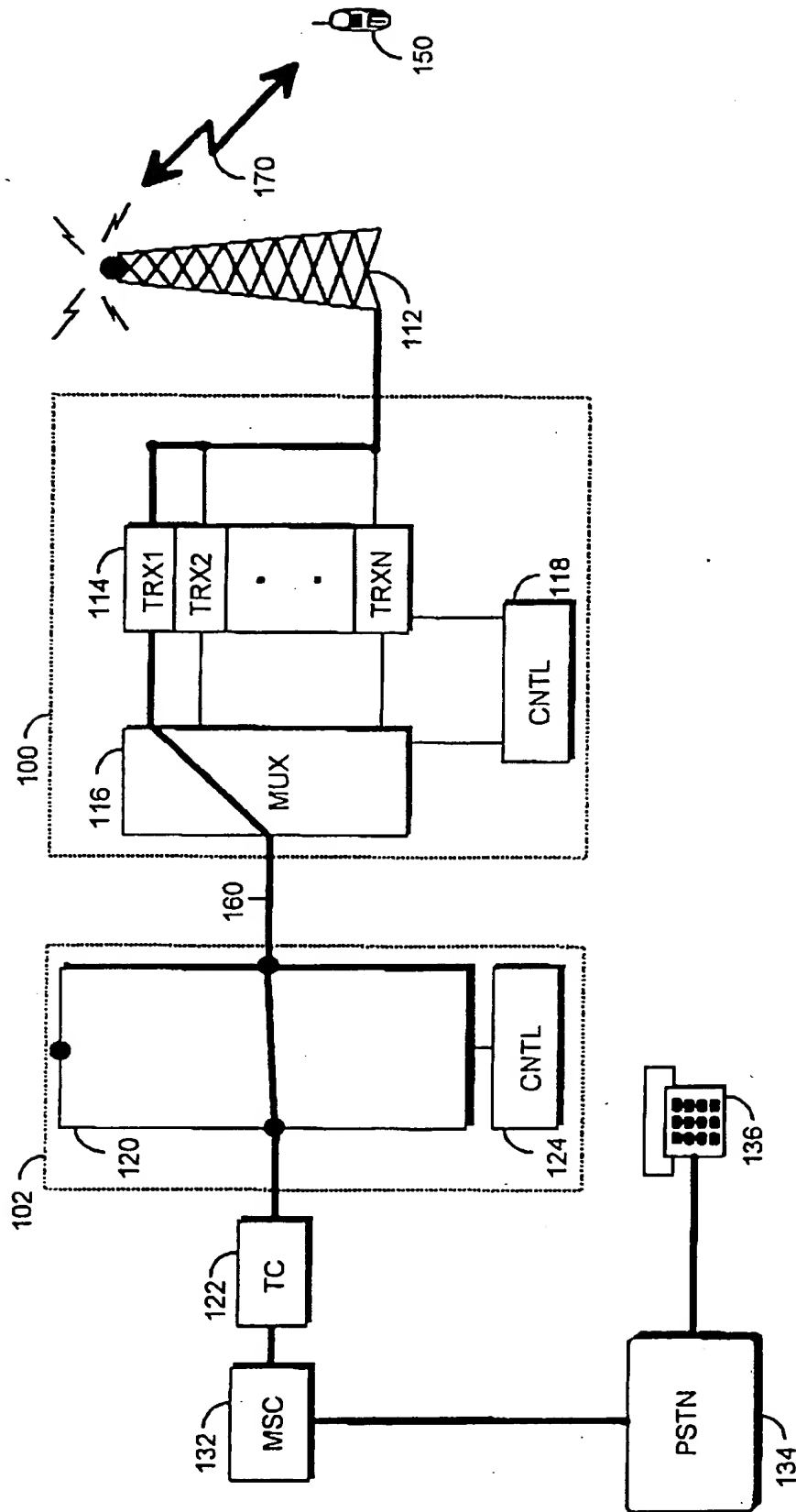


Fig 1C

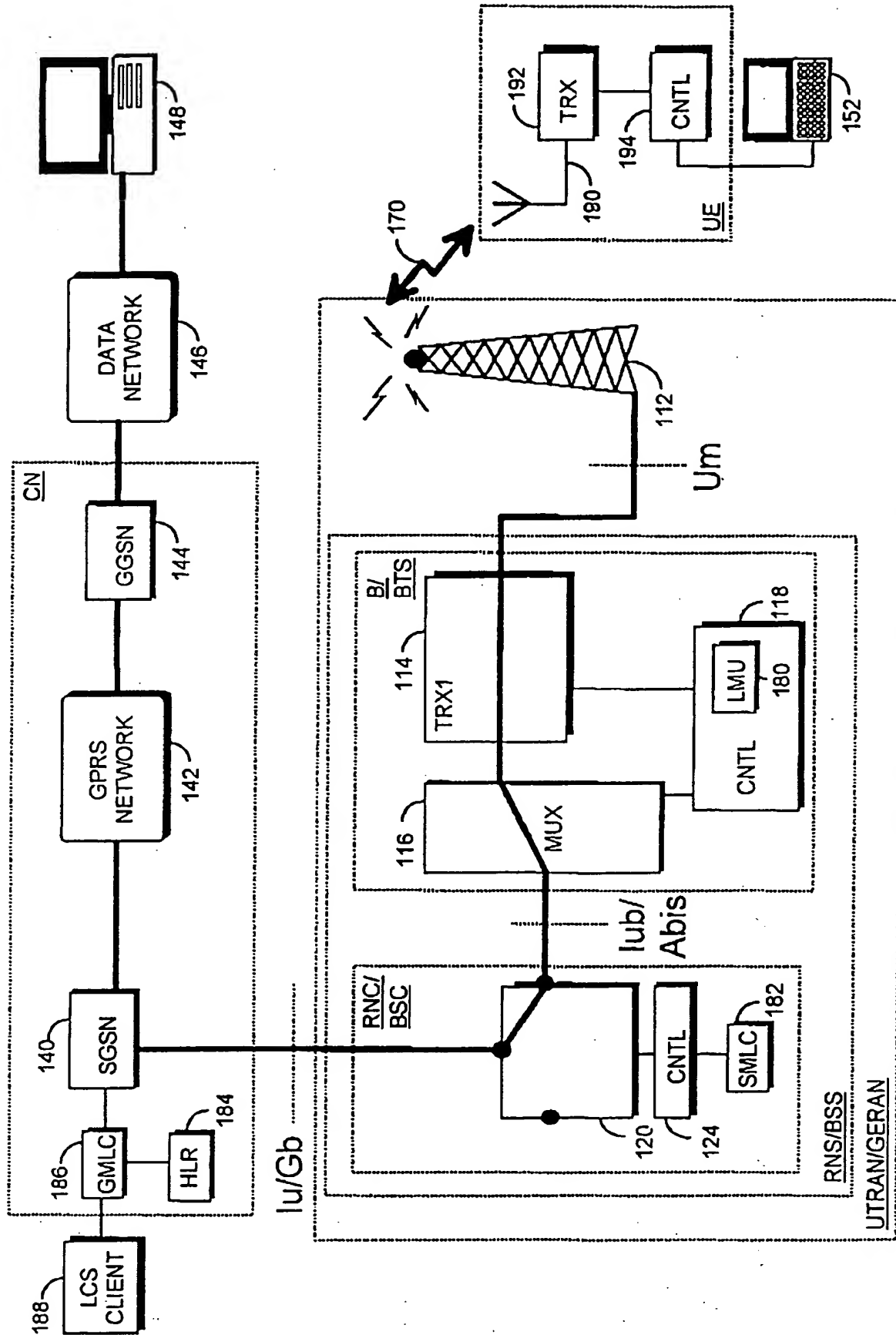


Fig 1D



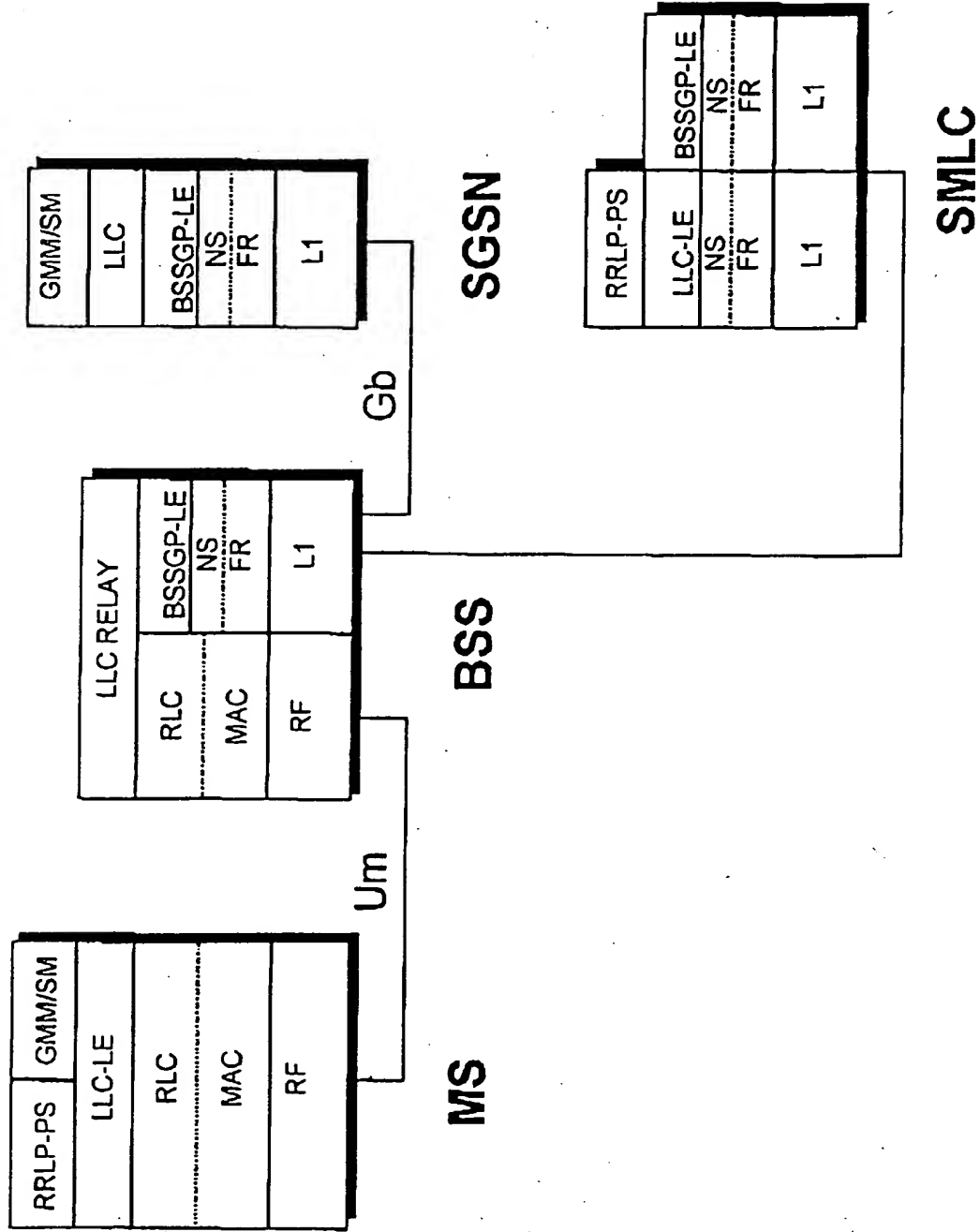


Fig 2

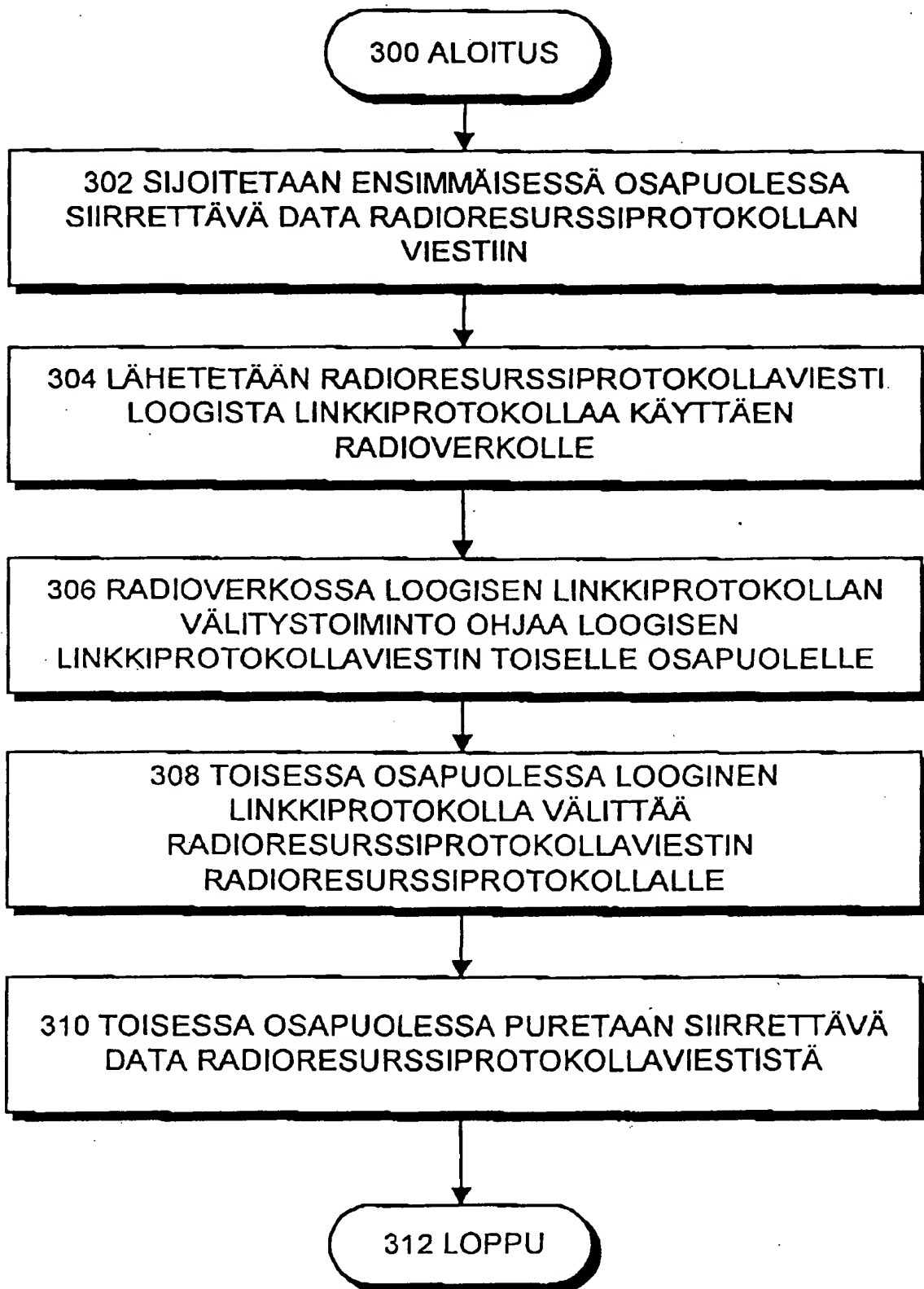


Fig 3